

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月 5日
Date of Application:

出願番号 特願2003-058744
Application Number:

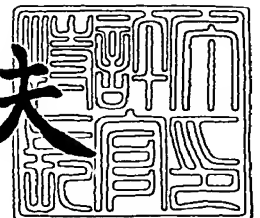
[ST. 10/C]: [JP 2003-058744]

出願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2003年12月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0096380

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 岡崎 剛史

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 前田 強

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 小澤 欣也

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100095728

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 上柳 雅誉

 【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

 【識別番号】 100107076

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤網 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶装置、その駆動方法、及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一面側にマトリクス状に配列形成された画素電極と、各々の画素電極に対応して設けられたスイッチング素子とを備えたアレイ基板と、該アレイ基板と対向して配置された対向基板と、前記両基板間に挟持された液晶層とを備えた液晶装置であって、

前記液晶層が、負の誘電異方性を有する液晶からなり、

前記対向基板の液晶層側に、前記画素電極間の境界に沿って延在する平面視略ストライプ状の配向制御電極が設けられていることを特徴とする液晶装置。

【請求項 2】 前記配向制御電極に印加される電圧が、隣接して形成された配向制御電極で反対の極性とされていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶装置。

【請求項 3】 前記配向制御電極に印加される電圧が、前記画素電極の最大駆動電圧よりも小さいことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶装置。

【請求項 4】 前記画素電極の周縁に沿って互いに交差する向きに延在する走査線及びデータ線が形成されており、

当該液晶装置の駆動モードが 1 H 反転駆動とされるとともに、前記配向制御電極と、前記走査線とが、平面視においてほぼ重なるように形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の液晶装置。

【請求項 5】 前記画素電極の周縁に沿って互いに交差する向きに延在する走査線及びデータ線が形成されており、

当該液晶装置の駆動モードが S 反転駆動とされるとともに、前記配向制御電極と、前記データ線とが、平面視においてほぼ重なるように形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の液晶装置。

【請求項 6】 前記対向基板の液晶層側に略ベタ状の共通電極が形成され、前記共通電極の液晶層側に、絶縁層を介して前記配向制御電極が形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の液表示装置。

【請求項 7】 前記対向基板の液晶層側に、平面視略ストライプ状の共通電

極が形成されており、前記共通電極の基板側に、該共通電極間の間隙に沿って延在する前記配向制御電極が絶縁層を介して形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の液晶装置。

【請求項 8】 前記対向基板の液晶層側に、平面視略ストライプ状の共通電極が形成され、前記共通電極間の間隙に、該共通電極と平行に前記配向制御電極が形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の液晶装置。

【請求項 9】 前記配向制御電極が、遮光膜又はその一部を成していることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の液晶装置。

【請求項 10】 前記配向制御電極と前記対向基板との間に、カラーフィルタが形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の液晶装置。

【請求項 11】 前記液晶層を挟んで両側に、該液晶層に円偏光を入射させるための円偏光入射手段が備えられたことを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の液晶装置。

【請求項 12】 請求項 1 に記載の液晶装置の駆動方法であって、隣接する前記配向制御電極に、反対の極性の電圧を印加した状態で前記画素電極を駆動することを特徴とする液晶装置の駆動方法。

【請求項 13】 前記配向制御電極への電圧印加を、前記画素電極の走査と同期して行うことを特徴とする請求項 12 に記載の液晶装置の駆動方法。

【請求項 14】 請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項に記載の液晶装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶装置、その駆動方法、及び電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

液晶装置の配向モードには、電圧無印加状態で液晶分子が基板面に略平行で基

板に垂直な方向にねじれた配向を持つツイステッド・ネマティック (Twisted Nematic, 以下、TNと略記する) モードと、液晶分子が垂直に配向した垂直配向モードとがある。信頼性等の面から従来はTNモードが主流であったが、垂直配向モードがいくつかの優れた特性を持っていることから、垂直配向モードの液晶装置が注目されてきた。

例えば、垂直配向モードでは、液晶分子が基板面に対して垂直に配列された状態（法線方向から見た光学的リターデーションが無い）を黒表示として用いるため、黒表示の質が良く、高いコントラストが得られる。また、正面コントラストに優れる垂直配向型液晶表示装置では、一定のコントラストが得られる視角範囲は水平配向モードのTN (Twisted Nematic) 液晶に比較して広くなる。

【0003】

しかし、上記垂直配向モードにおいては、電圧印加時の液晶分子の傾倒方向を適切に制御する必要があり、係る傾倒方向の制御を行わない場合には、ドット領域の中央部に液晶分子が倒れない領域（ディスクリネーション）が発生して表示輝度が低下するという問題がある。また、このディスクリネーションを中心にして液晶分子が放射状に倒れるため、液晶分子のダイレクタと、偏光板との角度がドット領域内で変化して偏光板を透過する光量が低下するという問題もある。

このような垂直配向モードの液晶表示装置における問題を解決するために、例えば以下の特許文献1には、平面視マトリクス状に画素電極が形成された基板において、画素電極間の境界領域に配向制御用の埋込電極を設けることで電圧印加時の液晶分子の傾倒方向を制御するようにした液晶表示装置が開示されている。

【0004】

【特許文献1】

特開平11-212053号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献1に記載の液晶表示装置によれば、画素電極への電圧印加とは独立に制御される埋込電極の作用により、ドット領域内における電圧印加時の液晶分子の傾倒方向を制御することが可能である。しかしながら、上記埋込電極は、

画素電極と基板との間に形成されているため、液晶分子の傾倒方向を適切に制御するためには、画素電極により形成される電界よりも強い電界を埋込電極により形成する必要がある。すなわち、埋込電極には画素電極よりも高い電圧を印加する必要がある、係る埋込電極を駆動するための回路としても高耐圧の駆動回路を用意する必要がある。そのため、構成の複雑化、及び回路の高性能化により製造難易度及びコストが高くなるという問題があった。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みて成されたものであって、ドット領域内におけるディスプレイネーションの発生を効果的に抑制して高輝度の表示を可能にし、かつ液晶分子の配向制御を低電圧で行うことができ、好ましくは製造容易性にも優れる液晶装置を提供することを目的としている。

また本発明は、上記液晶装置に用いて好適な液晶装置の駆動方法を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の液晶装置は、上記課題を解決するために、一面側にマトリクス状に配列形成された画素電極と、各々の画素電極に対応して設けられたスイッチング素子とを備えたアレイ基板と、該アレイ基板と対向して配置された対向基板と、前記両基板間に挟持された液晶層とを備えた液晶装置であって、前記液晶層が、負の誘電異方性を有する液晶からなり、前記対向基板の液晶層側に、前記画素電極間の境界に沿って延在する平面視略ストライプ状の配向制御電極が設けられていることを特徴としている。

上記構成によれば、マトリクス状に配置された画素電極の境界に沿うように配向制御電極が設けられたことで、画素電極に電圧が印加された際に、液晶層を構成する垂直配向モードの液晶分子が、配向制御電極の配列方向に揃って倒れるようにすることができる。従って、液晶分子が無秩序に倒れることにより生じるディスプレイネーションを効果的に抑制することができ、高輝度の表示が可能である。

また、配向制御電極がアレイ基板ではなく、対向基板に設けられているので、

液晶分子の傾倒方向を制御するための配向制御電極による電界が、画素電極による電界に遮蔽されることなく直接液晶層に作用する。従って、先の特許文献1に記載の従来の液晶表示装置に比して、配向制御電極に印加する電圧を低くすることができ、配向制御電極を駆動するための回路に対する耐圧対策が必要なくなり、製造が容易であり、また製造コストの低減も可能である。

【0008】

本発明の液晶装置では、前記配向制御電極に印加される電圧が、隣接して形成された配向制御電極で反対の極性とされていることが好ましい。前記「反対の極性」とは、対向基板側の電極を基準（ゼロ）として電位の正負が反対であることを示し、例えば対向基板側の電極が0Vである場合には、一方の極性は負の電位とされ、他方は正の電位とされている状態を指す。このような構成とすることで、電圧印加時の液晶分子の傾倒方向（ダイレクタの向き）が、ドット領域内で一方向に揃うようになり、ドット領域内にディスクリネーションラインが生じて輝度が低下するのを防止することができる。

【0009】

本発明の液晶装置では、前記配向制御電極に印加される電圧が、前記画素電極の最大駆動電圧よりも小さい構成とすることができる。先の構成のように、本発明に係る液晶装置では、配向制御電極が対向基板側に設けられているため、配向制御電極による電界が液晶層にほぼ直接作用する。従って、配向制御電極に印加する電圧を、画素電極の最大駆動電圧（画像の表示を行う際に画素電極に印加される電圧の最大値）より小さくしたとしても、良好に液晶分子の傾倒方向の制御を行うことが可能になっている。この構成によれば、従来の液晶装置と同様の電圧で画素電極及び配向制御電極を駆動でき、従来の構成からの移行が比較的容易なものとなる。

【0010】

本発明の液晶装置は、前記画素電極の周縁に沿って互いに交差する向きに延在する走査線及びデータ線が形成されており、当該液晶装置の駆動モードが1H反転駆動とされるとともに、前記配向制御電極と、前記走査線とが、平面視においてほぼ重なるように形成されていること構成とすることができる。

また本発明の液晶装置は、前記画素電極の周縁に沿って互いに交差する向きに延在する走査線及びデータ線が形成されており、当該液晶装置の駆動モードがS反転駆動とされるときともに、前記配向制御電極と、前記データ線とが、平面視においてほぼ重なるように形成されている構成とすることもできる。

【0011】

本発明の液晶装置においては、配向制御電極の配列方向に隣接する画素で、駆動電圧の極性を反転させて駆動することが好ましい。これは、液晶分子の傾斜方向をパネル前面で同一にするためである。従って、配向制御電極が走査線に沿って設けられている場合には、画素電極の駆動方式は1H反転駆動とするのがよい。また、配向制御電極がデータ線に沿って設けられている場合には、S反転駆動とするのがよい。

【0012】

本発明の液晶装置では、前記対向基板の液晶層側に略ベタ状の共通電極が形成され、前記共通電極の液晶層側に、絶縁層を介して前記配向制御電極が形成されている構成とすることができる。このような構成とすることで、共通電極と電氣的に絶縁され、任意の電位を保持できる配向制御電極を対向基板に設けることができる。

【0013】

また本発明の液晶装置では、前記対向基板の液晶層側に、平面視略ストライプ状の共通電極が形成されており、前記共通電極の基板側に、該共通電極間の間隙に沿って延在する前記配向制御電極が絶縁層を介して形成されている構成とすることもできる。

このような構成とすることで、共通電極よりも基板側に配向制御電極を設けても、良好に液晶層の配向制御を行うことができるようになる。従って、例えば配向制御電極を対向基板の遮光膜の一部として形成する構成や、カラーフィルタのブラックマトリクスの一部として形成する構成等を容易に適用できるようになる。

【0014】

本発明の液晶装置では、前記対向基板の液晶層側に、平面視略ストライプ状の

共通電極が形成され、前記共通電極間の間隙に、該共通電極と平行に前記配向制御電極が形成されている構成とすることもできる。

このような構成とすることで、共通電極と配向制御電極とを同一層に形成することができ、共通電極と配向制御電極とを同一の材質で構成する場合には、特に工程上の利点がある。また、共通電極と配向制御電極とを電氣的に絶縁するための絶縁層の形成工程が不要であるという利点もある。

【0015】

本発明の液晶装置では、前記配向制御電極が、遮光膜又はその一部を成す構成とすることができる。配向制御電極が形成されている領域では、その電界により液晶層中の電界に歪みが生じ、ディスクリネーション領域となるため、表示品質を低下させないように係る領域を遮光する必要があるが、上記構成とすることで、前記ディスクリネーション領域は配向制御電極自身により遮光される。すなわち、配向制御電極とは別に上記ディスクリネーション領域を遮光するための遮光膜を設ける場合には、遮光膜と、配向制御電極との位置合わせが必要であるが、本構成によれば、係る位置合わせは不要であり、工程が効率化される。

【0016】

本発明の液晶装置では、前記配向制御電極と前記対向基板との間に、カラーフィルタが形成されている構成とすることもできる。このような構成とすることで、高輝度、広視野角のカラー表示が可能な液晶装置を提供することができる。また、係る構成においては、前記配向制御電極が、前記ブラックマトリクスの平面領域内に形成されることが好ましい。配向制御電極が、ブラックマトリクスの平面領域を逸脱して配置されていると、その領域も遮光する必要が生じ、開口率が低下するため好ましくない。

【0017】

本発明の液晶装置では、前記液晶層を挟んで両側に、該液晶層に円偏光を入射させるための円偏光入射手段が備えられた構成とすることもできる。このような構成とすることで、偏光板の透過軸と液晶層の液晶分子のダイレクタとの角度のずれに起因する輝度の低下が生じなくなり、明るい表示が得られる。

【0018】

次に、本発明の液晶装置の駆動方法は、請求項 1 に記載の液晶装置の駆動方法であって、隣接する前記配向制御電極に、反対の極性の電圧を印加した状態で前記画素電極を駆動することを特徴とする。このような駆動方法とすることで、画素電極に電圧を印加した際に、液晶分子のダイレクタの向きがドット領域内では同一方向（配向制御電極の配列方向）に揃うように液晶装置を駆動できるので、高輝度の表示が可能になる。

【0019】

本発明の液晶装置の駆動方法では、前記配向制御電極への電圧印加を、前記画素電極の走査と同期して行うこともできる。このような方法としても、上記方法と同様に高輝度の表示が可能である。

【0020】

本発明の電子機器は、先の本発明の液晶装置を備えたことを特徴としている。

この構成によれば、高輝度、高コントラスト、広視野角の表示部、あるいは光学変調手段を備えた電子機器を提供することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。以下の実施の形態の液晶装置は、スイッチング素子として薄膜トランジスタ（TFT）を用いたアクティブマトリクス型の液晶装置である。

（第 1 の実施形態）

図 1 は本実施の形態の液晶装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に配置された複数のドットの等価回路図、図 2 は TFT アレイ基板の 1 つのドットの構造を示す平面図、図 3 は同、液晶装置の構造を示す断面図であって、図 3（a）は図 2 の A-A 線に沿う部分断面図、図 3（b）は B-B 線に沿う対向基板の部分断面図である。なお、以下の各図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせてある。

【0022】

本実施の形態の液晶装置において、図 1 に示すように、画像表示領域を構成するマトリクス状に配置された複数のドットには、画素電極 9 と当該画素電極 9 を

制御するためのスイッチング素子である T F T 3 0 がそれぞれ形成されており、画像信号が供給されるデータ線 6 a が当該 T F T 3 0 のソースに電氣的に接続されている。データ線 6 a に書き込む画像信号 S 1、S 2、…、S n は、この順に線順次に供給されるか、あるいは相隣接する複数のデータ線 6 a に対してグループ毎に供給される。また、走査線 3 a が T F T 3 0 のゲートに電氣的に接続されており、複数の走査線 3 a に対して走査信号 G 1、G 2、…、G m が所定のタイミングでパルスの線順次で印加される。また、画素電極 9 は T F T 3 0 のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子である T F T 3 0 を一定期間だけオンすることにより、データ線 6 a から供給される画像信号 S 1、S 2、…、S n を所定のタイミングで書き込む。

【 0 0 2 3 】

画素電極 9 を介して液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号 S 1、S 2、…、S n は、後述する共通電極との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能にする。ここで、保持された画像信号がリークすることを防止するために、画素電極 9 と共通電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量 7 0 が付加されている。なお、符号 3 b は容量線である。

【 0 0 2 4 】

次に、図 2 に基づいて本実施の形態の液晶装置の平面構造について説明する。

図 2 に示すように、T F T アレイ基板の上に複数の矩形状の画素電極 9 がマトリクス状に設けられており、画素電極 9 の縦横の境界に沿ってデータ線 6 a 及び走査線 3 a が形成されている。尚、図 2 では、図面を見易くするために、容量線 3 b 及び蓄積容量 7 0 の図示は省略している。本実施形態において各画素電極 9 とその周囲を取り囲むように配設されたデータ線 6 a 及び走査線 3 a 等が形成された領域の内側が 1 つのドット領域であり、マトリクス状に配置された各ドット領域毎に表示が可能な構造になっている。

【 0 0 2 5 】

データ線 6 a は、T F T 3 0 を構成する、例えばポリシリコン膜からなる平面視矩形状の半導体層 1 1 と交差する位置で、半導体層 1 1 のソース領域 7 に図示

略のコンタクトホールを介して電氣的に接続されており、画素電極 9 は、半導体層 11 のドレイン領域 8 に直接又はコンタクトホールを介して電氣的に接続されている。また、半導体層 11 の略中央部において、走査線 3 a から分岐して延びるゲート電極 13 が交差しており、このゲート電極 13 と平面的に重なる領域が半導体層 11 のチャネル領域とされている。

【0026】

また、走査線 3 a と平面的に重なるようにストライプ状の配向制御電極 25 が配置されており、配向制御電極 25 と略直交してストライプ状の遮光膜 26 が配置されている。配向制御電極 25 は、走査線 3 a よりも太く形成されると共に、各画素電極 9 の走査線 3 a 側の周縁部と平面的に重なっている。また遮光膜 26 は、データ線 6 a と、半導体層 11 の一部を覆うように形成されている。尚、これらの配向制御電極 25 及び遮光膜 26 は、画素電極 9 や T F T 30 等が形成された T F T アレイ基板に対向配置された、後述の対向基板の液晶層側に設けられている。

【0027】

次に、断面構造を見ると、図 3 (a) に示すように、T F T アレイ基板 10 とこれに対向配置された対向基板 20 との間に初期配向状態が垂直配向を呈する、負の誘電異方性を有する液晶からなる液晶層 50 が挟持されている。T F T アレイ基板 10 は、石英、ガラス等の透光性材料からなる基板本体 10 A の表面に I T O 等からなる透明導電膜、あるいはアルミニウム、銀等からなる金属反射膜、あるいはまた、前記透明導電膜と金属反射膜との積層膜により構成される画素電極 9 を有している。

尚、図 3 (a) では T F T アレイ基板 10 の構成要素として基板本体 10 A と画素電極 9 とを図示しているが、実際には、画素電極 9 と基板本体 10 A との間に 1 又は複数の絶縁膜が形成されており、係る絶縁膜の層間に、先の半導体層 11 や走査線 3 a、データ線 6 a 等が形成されている。画素電極 9 を覆って垂直配向膜が形成されている。

【0028】

他方、対向基板 20 には、図 3 (a) 及び図 3 (b) に示すように、石英、ガ

ラス等の透孔性材料からなる基板本体 20A の内面側に、共通電極 22 と、平面視略ストライプ状の遮光膜 26 と、この遮光膜 26 を覆って形成された絶縁層 23 と、前記遮光膜 26 と直交して延びる配向制御電極 25 とが順に形成されており、配向制御電極 25 及び絶縁層 23 を覆って図示略の垂直配向膜が形成されている。

また、図 3 (a) に示すように、TFT アレイ基板 10 及び対向基板 20 の外面側には、それぞれ偏光板 17, 27 が設けられている。

【0029】

対向基板 20 の共通電極 22 は、例えば ITO 等の透明導電材料からなり、基板本体 20A の一面側にベタ状に形成されている。この共通電極 22 上に形成された遮光膜 26 は、例えば Al, Cr 等の材料で構成される。また、遮光膜 26 及び共通電極 22 を覆う絶縁層 23 は、例えば SiO₂ 等の絶縁性の透光性材料で構成され、その上に形成された配向制御電極 25 と共通電極 22 とを電氣的に絶縁して配向制御電極 25 に任意の電圧を印加できるようになっている。従って、本実施形態では、配向制御電極 25 の延在方向端に、配向制御電極 25 の各電極に電圧を印加するための駆動回路が接続されている。

【0030】

上記構成を備えた本実施形態の液晶装置では、対向基板 20 に配向制御電極 25 が設けられていることで、垂直配向モードの液晶に電圧を印加して基板面方向に倒した際の傾倒方向を、配向制御電極 25 の幅方向（配列方向）に揃えることが可能になっている。図 3 (a) には、画素電極 9 に図示左側から +5 V, -5 V, +5 V の電圧を印加し、対向基板の配向制御電極 25 には、図示左側から -3 V, +3 V の電圧を印加した状態における液晶分子 51 の配向状態が模式的に示されている。係る図に示す液晶分子 51 の配向状態は、図 3 (a) に示す各電極の電位条件で、本発明者がシミュレーションにより求めた液晶分子の分布に基づくものである。

尚、上記シミュレーションでは、液晶装置の駆動方式は 1H 反転駆動（行反転駆動）とし、電圧印加時の液晶層 50 のリタデーションを $\lambda/2$ 、偏光板 17, 27 は、その透過軸が配向制御電極 25 の延在方向と 45° の角度を成すクロス

ニコルのノーマリーブラックとした。また、配向制御電極 25 には 1 本ごとに極性を反転させて 3 V の電圧を印加した。

【0031】

図 3 (a) に示すように、本実施形態の液晶装置では、画素電極 9 の駆動電圧 (5 V) よりも低い電圧 (3 V) を配向制御電極 25 に印加しておくことで、液晶層 50 に電圧を印加した際の液晶分子 51 の傾倒方向 (ダイレクタ) を、図示右方向にドット領域内で揃えることができる。すなわち、配向制御電極 25 に印加した電圧によって、画素電極 9 と共通電極 22 との間に形成される電界が配向制御電極 25 の近傍で歪み、画素電極 9 の周縁部に電界の傾斜が形成される。そして、この電界の傾斜に沿って液晶分子 51 が倒れ、それらに倣ってドット領域内の液晶分子 51 の傾倒方向が一方向に揃って倒れるようになる。また、配向制御電極 25 による電界の歪みは、配向制御電極 25 の近傍のみに現れ、配向制御電極 25 の幅にもよるが、表示領域にはほとんど影響せず、従って液晶分子 51 の倒れる角度が上記配向制御電極 25 の電界により浅くなったとしても黒浮き等の表示品質の低下は生じない。

このように、本実施形態の液晶装置によれば、液晶分子 51 がドット領域内で無秩序に倒れることにより生じるディスクリネーションラインを効果的に防止することができ、高輝度の表示が得られるとともに、垂直配向モードの液晶装置で問題とされていた斜方観察時のしみ状のむらも効果的に防止でき、広い視角範囲で高品質の表示が得られるようになる。

【0032】

また、本実施形態の場合、配向制御電極 25 は A1, Cr 等の金属膜により構成されて遮光膜 (ブラックマトリクス) としても機能するようになっている。配向制御電極 25 は、ITO 等の透明導電材料により構成することもできるが、上記のように遮光膜を兼ねる構成とすることで、配向制御電極 25 の電位により電界が歪んだ領域を容易に遮光することができ、係る電界の歪みに起因するディスクリネーションが表示品質に影響しないようにすることができる。また、配向制御電極 25 を透明電極とし、別途遮光膜を設ける場合には、配向制御電極 25 と遮光膜との位置合わせを正確に行う必要があるが、配向制御電極 25 が遮光膜を

兼ねる構成とすることで、工数を削減できると共に、精度不良による歩留まりの低下を防止できるという利点がある。

また、配向制御電極 25 の平面領域においては、上記のように電界の歪みが生じ、ディスクリネーションが発生した状態となるため、液晶装置の開口率の点では、配向制御電極 25 の幅は、画素電極 9 の間隔程度に狭くすることが好ましく、配向制御電極 25 に沿って別途遮光膜を設ける場合には、さらに幅を狭く形成しても構わない。

【0033】

また、上記のように、本実施形態の液晶装置では、配向制御電極 25 が対向基板 20 側に設けられていることで、電圧印加時の液晶分子の傾倒方向を制御するための配向制御電極 25 に印加する電圧を、画素電極 9 に印加される電圧よりも低くすることができる。具体的には、特許文献 1 に記載の従来の技術では、配向制御用の埋込電極が画素電極よりも下側に設けられているために、例えば画素電極の駆動電圧が 5 V の場合には、埋込電極に印加する電圧は 10 ～ 15 V 程度と、画素電極よりもかなり高い電圧を印加する必要がある、そのために埋込電極用の駆動回路として高耐圧の回路を実装する必要があった。これに対して、本実施形態の液晶装置では、配向制御電極 25 に印加する電圧を画素電極の駆動電圧より低くしても、先に記載のように良好に液晶分子の配向制御を行うことができるので、配向制御電極 25 用の駆動回路への負荷が低減され、これにより高耐圧の駆動回路を実装する必要が無くなり、製造を容易なものとすることができる。

【0034】

本実施形態の液晶装置では、配向制御電極 25 の電圧の極性は 1 本ごとに反対になっており、駆動方式は 1 H 反転駆動とされている。図 4 は、共通電極の電位を 0 V とした場合の 1 H 反転駆動時の各画素の電圧の極性を模式的に示す説明図であり、図 5 は、画素電極 9 と配向制御電極 25 の電圧の極性を模式的に示す説明図である。

本実施形態の液晶装置では、図 2 に示すように、配向制御電極 25 は走査線の延在方向と平行に形成され、かつ図 5 に示すように、1 本ごとに電圧の極性が反対になっている。このような構成においては、配向制御電極 25 の配列方向で隣

接する画素の電圧極性を反転させる 1 H 反転駆動とすることが好ましく、このような駆動方法とせず、例えば S 反転駆動とした場合には、グレー表示がざらざらとしたシミのような表示となるため好ましくない。

そこで、1 H 反転駆動では、図 4 に示すように、1 フレームにおいて、走査線の延在方向で各画素の極性が揃えられており、データ線の延在方法では隣接する画素間で反対の極性となるように各画素電極 9 に画像信号が書き込まれ、フレーム毎に各画素の極性が反転するように駆動される。従って、配向制御電極 25 の配列方向で電圧の極性が反転され、フリッカーの発生が抑制された良好な表示が得られる。

【0035】

また、配向制御電極 25 の駆動形態としては、(1) 常に一定電圧に保持する方法、あるいは、(2) 走査線 3 a の走査に同期して配向制御電極 25 を走査する方法を例示することができる。いずれの駆動方法を用いても、ディスクリネーションの発生を抑制することによる輝度向上効果を得ることができるので、配向制御電極 25 の駆動方法は、液晶装置の設計に応じてフリッカー等が生じ難い駆動方法を選択すればよい。

【0036】

また、本実施の形態の液晶装置では、図 3 (a) に示す偏光板 17, 27 と、液晶層 50 との間に、1/4 波長板等の円偏光入射手段を設けることもできる。この構成によれば、液晶層 50 を透過する光が円偏光とされることで、液晶装置の輝度が、液晶分子のダイレクタと偏光板 17, 27 の透過/吸収軸との角度に依存しない構成とすることができる。

【0037】

以上の実施の形態では、配向制御電極 25 が、走査線 3 a に沿って配置されている場合について説明したが、本発明に係る液晶装置の形態としては、図 6 に示すように、配向制御電極 25 がデータ線 6 a に沿って配置されたものも適用することができる。図 6 は、第 1 の実施形態の液晶装置の他の構成例を示す平面構成図であり、その断面構成は、図 3 に示す第 1 の実施形態と同様である。

このような構成とする場合には、遮光膜 26 が走査線 3 a に沿って配置される

ように対向基板 20 に形成すればよい。そして、係る構成においては、液晶装置の駆動方式は S 反転駆動とされる。すなわち、データ線 6a に沿って形成された配向制御電極 25 の配列方向（図示左右方向）に隣接する画素間で、電圧の極性が反転されるように各画素が駆動される。

【0038】

図 6 に示す構成例の液晶装置も、先の実施形態と同様に、ドット領域内の液晶分子が電圧印加時に一方向に揃って傾倒されるので、ディスクリネーションの発生を抑制する効果を得ることができ、高輝度の表示が可能である。また、液晶層の上下に円偏光手段を設けても良いのは勿論である。

【0039】

（第 2 の実施形態）

次に、本発明の液晶装置の第 2 の実施形態を、図 7 を参照して説明する。図 7（a）は、本実施形態の液晶装置の部分平面構成図であり、図 7（b）は、同図の C-C 線に沿う断面構成図である。

本実施形態の液晶装置の構成において、先の実施形態の液晶装置と異なる点は、その対向基板の構成であり、その基本構成は上記第 1 の実施形態の液晶装置と同様である。従って、図 7 において図 1 ないし図 3 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0040】

図 7（a）及び図 7（b）に示すように、本実施形態の液晶装置では、対向基板 20 の内面側に、平面視ストライプ状の配向制御電極 25 と、この配向制御電極 25 を覆う絶縁層 23 と、絶縁層 23 上に前記配向制御電極 25 と平行に延びる平面視ストライプ状の共通電極 22a とが形成されている。図 7（a）に示すように、共通電極 22a は、ITO 等の透明導電材料からなり、その幅内に画素電極 9 を含むように平面配置されている。配向制御電極 25 は、画素電極 9 の図示左右方向の辺端に沿って、走査線 3a と平面的に重なるように画素電極 9、9 間の境界部に配置されている。また、図 7（b）に示すように、共通電極 22a と配向制御電極 25 とは、絶縁層 23 により電氣的に絶縁されている。配向制御電極 25 には、上記第 1 の実施形態と同様に図示略の駆動回路が接続されており

、短冊状の電極の 1 本おきに逆極性の電圧を印加するようになっている。本実施形態の液晶装置においても、画素電極 9 の駆動方式は、1 H 反転駆動とされる。

【0041】

また、図 7 (b) に示すように、本実施形態の液晶装置では、配向制御電極 25 が共通電極 22 より基板本体 20 A 側に設けられているが、共通電極 22 a が平面視ストライプ状に形成されて配向制御電極 25 に対応する平面領域で開口されているため、配向制御電極 25 による電界は、共通電極 22 a によりほとんど遮蔽されることなく、ドット領域間の境界部分で液晶層 50 に作用するようになっており、電圧印加時の液晶分子の傾倒方向を配向制御電極 25 の配列方向 (図 5 (a) 上下方向) に揃えることができる。従って、本実施形態の液晶装置においても、ドット領域内でディスクリネーションの発生を効果的に抑制でき、もって高輝度の表示が得られるようになっている。

【0042】

また、本実施形態の液晶装置においても、先の実施形態の液晶装置と同様に、配向制御電極 25 がデータ線 6 a に沿って配置された構成を採用することができる。図 8 は、係る構成の液晶装置の平面構成図である。図 8 に示すように、本構成においては、配向制御電極 25 がデータ線 6 a に沿って配置されたのに合わせて、共通電極 22 a がデータ線 6 a に沿うストライプ状に形成され、遮光膜 26 が走査線 3 a に沿うストライプ状に形成されている。係る構成においては、液晶装置の駆動方式としては、S 反転駆動とされる。

【0043】

(電子機器)

図 9 は、本発明に係る液晶装置を表示部に備えた電子機器の一例である携帯電話の斜視構成図であり、この携帯電話 1300 は、上記実施形態の液晶装置を小サイズの表示部 1301 として備え、複数の操作ボタン 1302、受話口 1303、及び送話口 1304 を備えて構成されている。

上記実施の形態の液晶装置は、投射型ライトバルブ、及び直視型表示装置のいずれにも好適に用いることができ、その適用範囲は上記携帯電話に限られない。例えば、液晶プロジェクタ等の投射型表示装置や、電子ブック、パーソナルコン

コンピュータ、デジタルスチルカメラ、液晶テレビ、ビューファインダ型あるいはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた機器等々に好適に用いることができ、いずれの電子機器においても、高輝度、高コントラストの高品質の表示が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明の第1実施形態の液晶装置の等価回路図。

【図2】 図2は、同、液晶装置のドット構成を示す平面図。

【図3】 図3(a)は、同、液晶装置の図2のA-A線に沿う部分断面図、図3(b)は、同、B-B線に沿う部分断面図。

【図4】 図4は、1H反転駆動時の画素の電圧極性を示す説明図。

【図5】 図5は、本発明の液晶装置の動作時の電圧極性を示す説明図。

【図6】 図6は、第1実施形態の他の構成例を示す平面構成図。

【図7】 図7(a)は、第2実施形態の液晶装置の平面構成図、図7(b)は、同図C-C線に沿う部分断面図。

【図8】 図8は、第2実施形態の他の構成例を示す平面構成図。

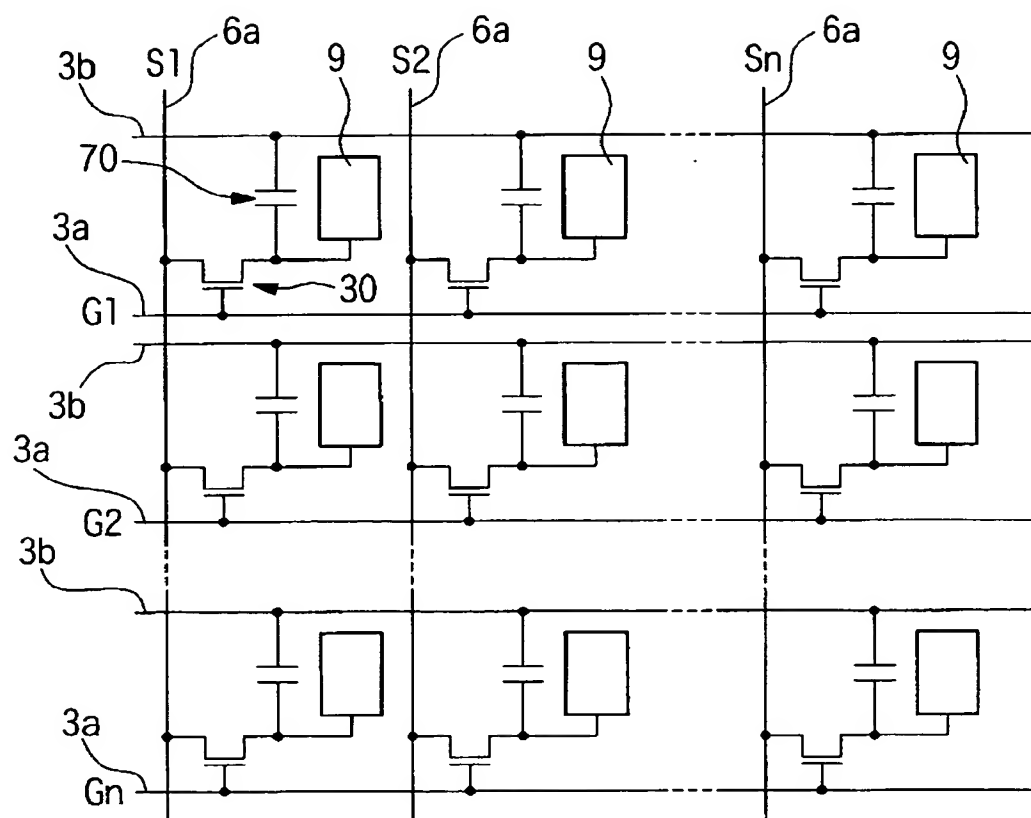
【図9】 図9は、本発明の電子機器の一例を示す斜視図。

【符号の説明】

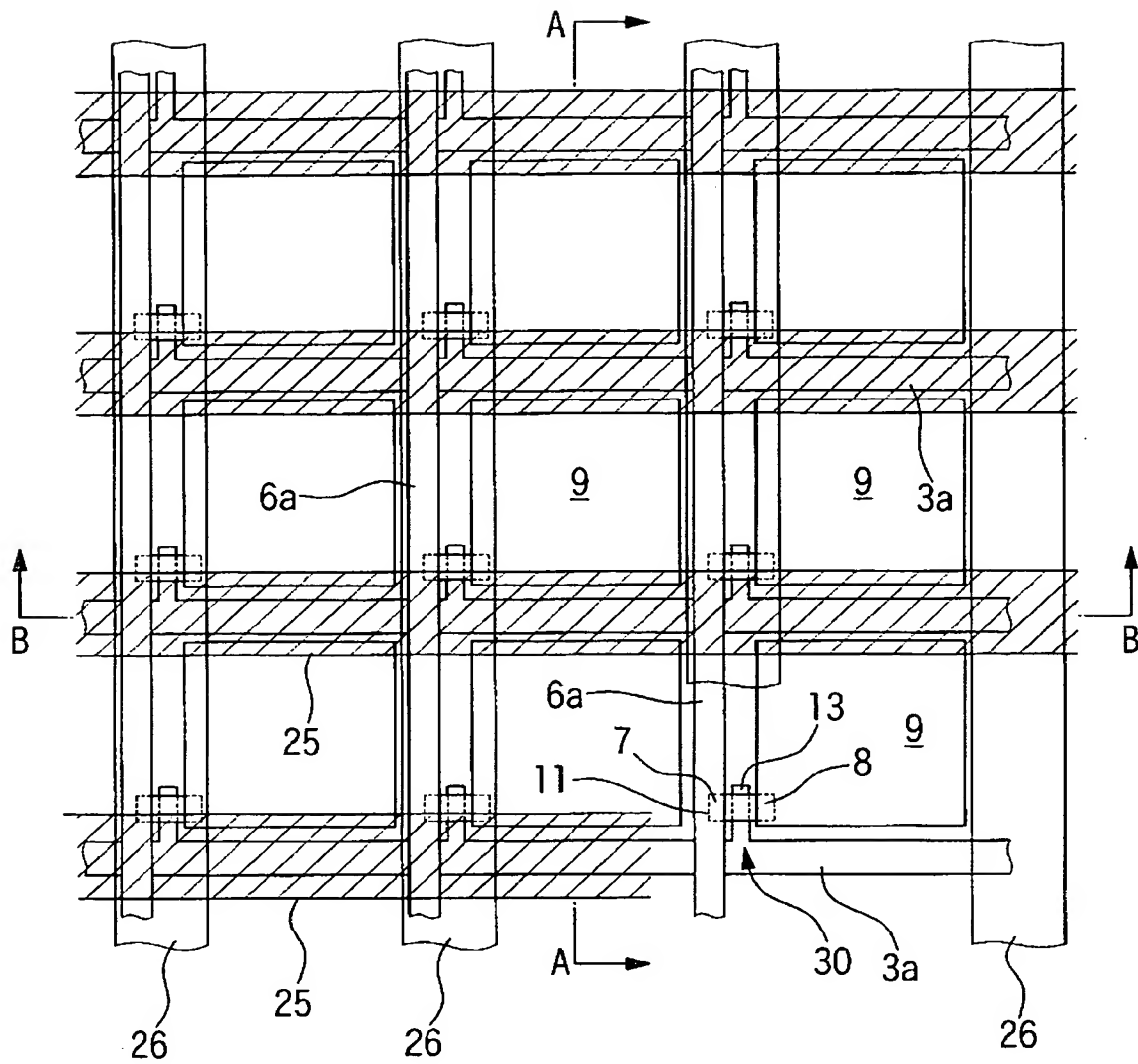
10 TFTアレイ基板、20 対向基板、22, 22a 共通電極、
25 配向制御電極、26 遮光膜、3a 走査線、6a データ線
9 画素電極、30 TFT(スイッチング素子)、50 液晶層、

【書類名】 図面

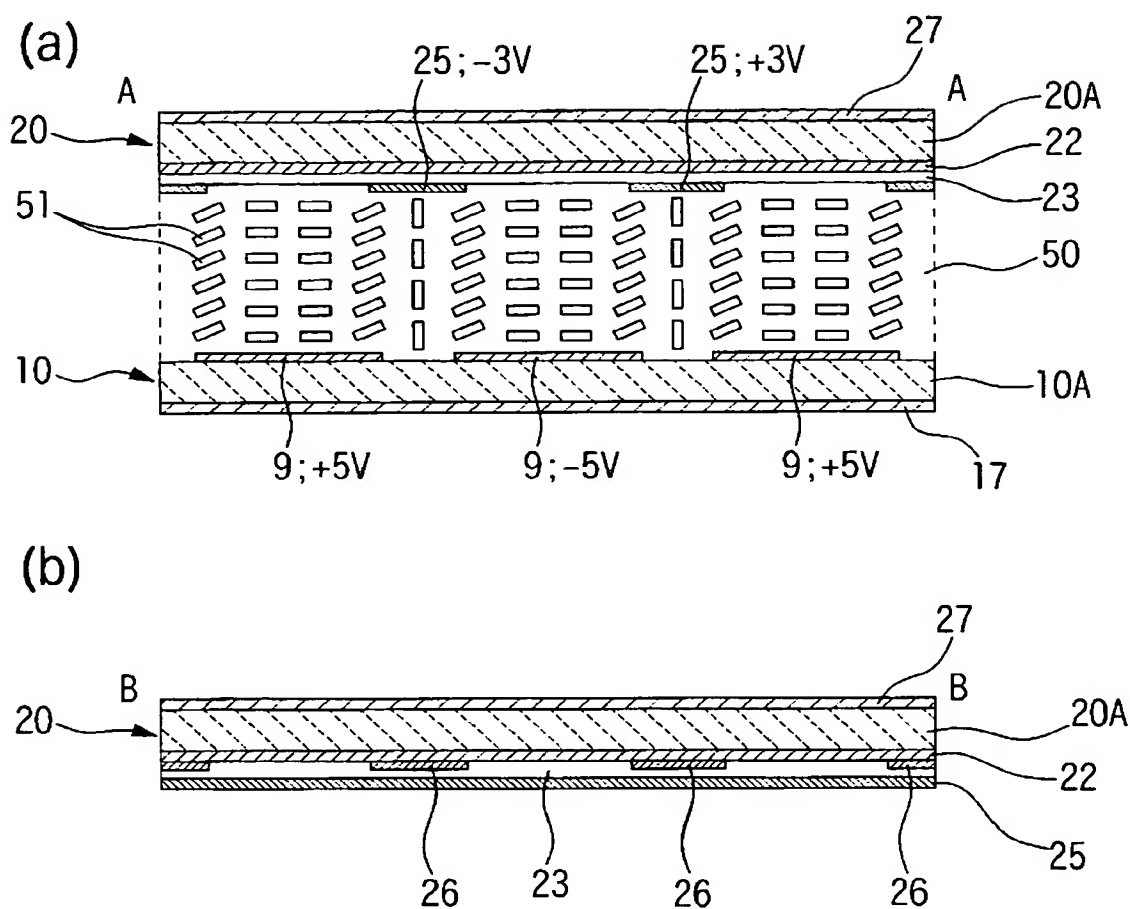
【図 1】



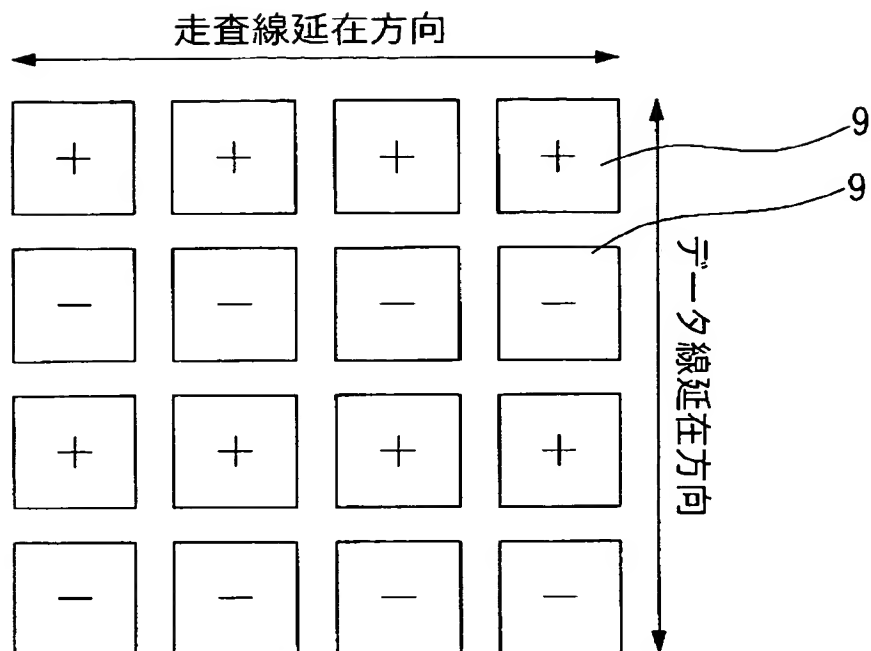
【図 2】



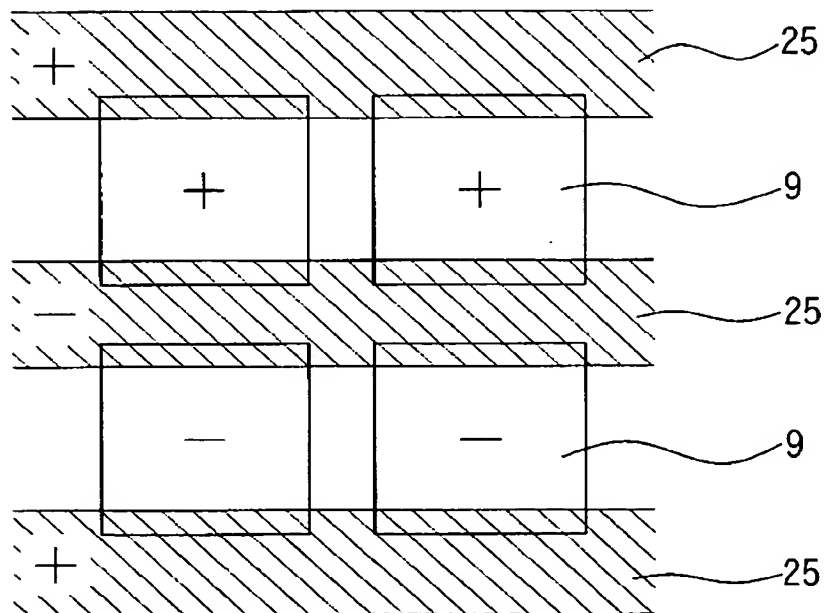
【図 3】



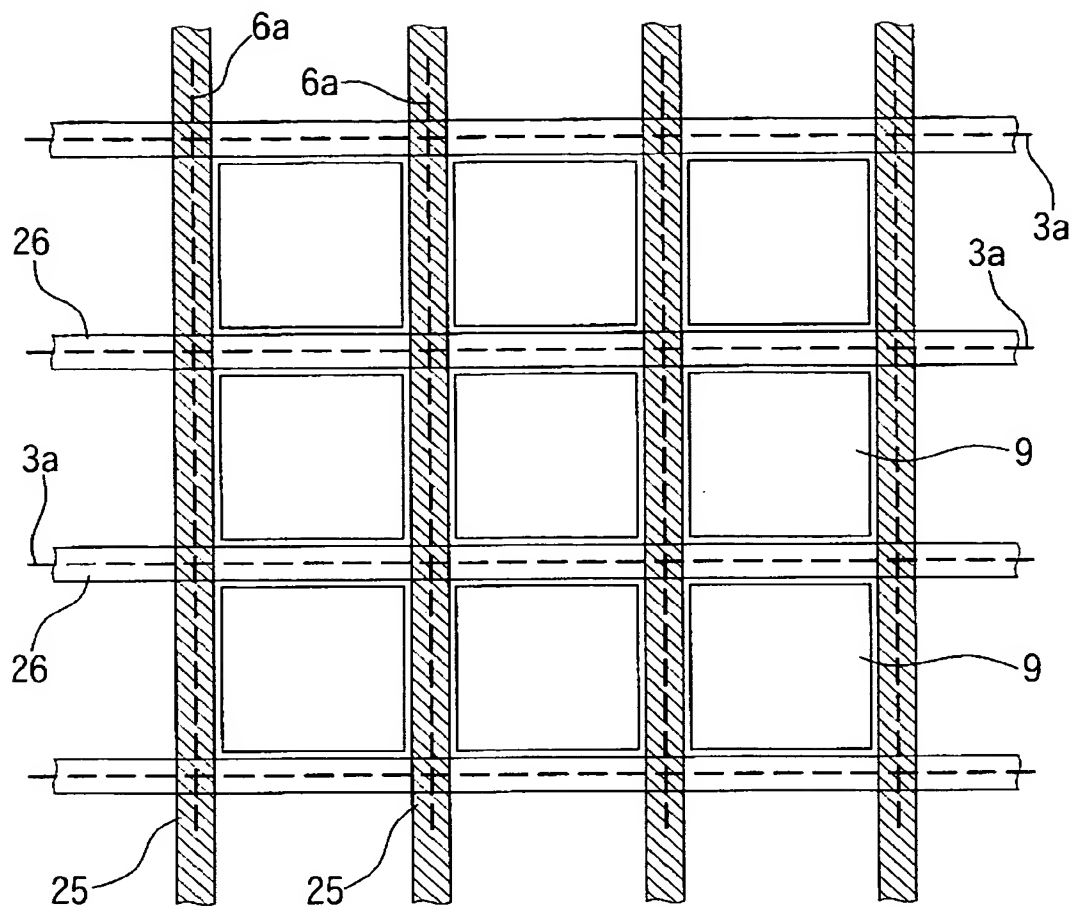
【図 4】



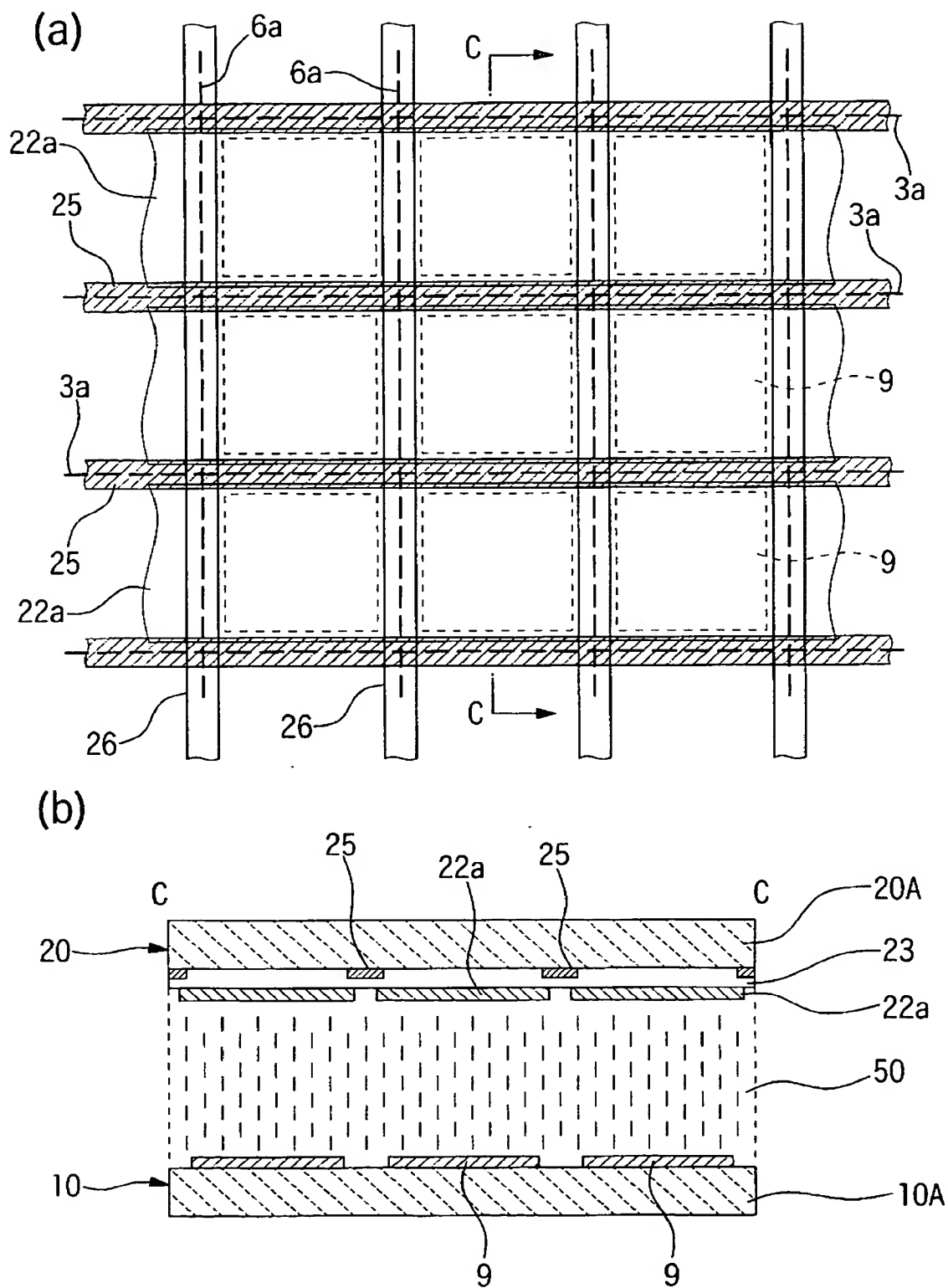
【図 5】



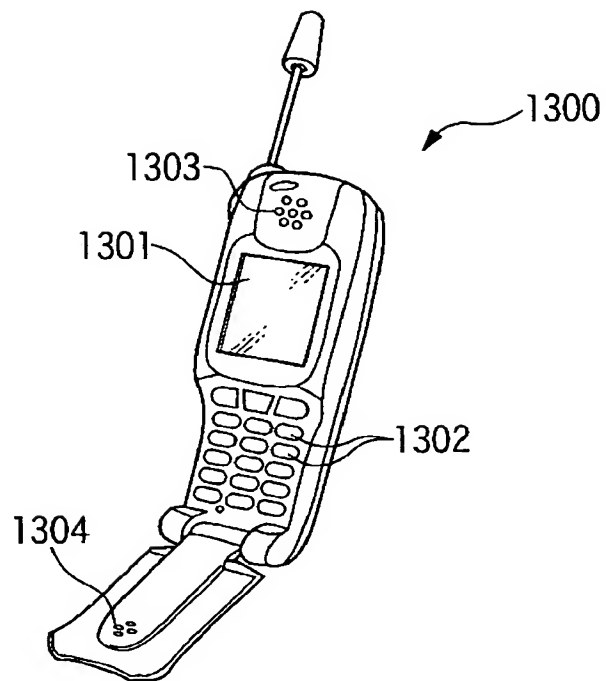
【図 6】



【図 7】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ドット領域内におけるディスクリネーションの発生を効果的に抑制して高輝度の表示を可能にし、かつ液晶分子の配向制御を低電圧で行うことができる液晶装置を提供する。

【解決手段】 一面側にマトリクス状に配列形成された画素電極 9 と、各々の画素電極 9 に対応して設けられたスイッチング素子とを備えたアレイ基板 1 0 と、該アレイ基板 1 0 と対向して配置された対向基板 2 0 と、前記両基板間に挟持された液晶層 5 0 とを備え、前記液晶層 5 0 が、負の誘電異方性を有する液晶からなり、前記対向基板 2 0 の液晶層 5 0 側に、前記画素電極 9 間の境界に沿って延在する平面視略ストライプ状の配向制御電極 2 5 が設けられている構成とした。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 3 - 0 5 8 7 4 4 |
| 受付番号 | 5 0 3 0 0 3 5 8 1 5 7 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第二担当上席 0 0 9 1 |
| 作成日 | 平成 1 5 年 3 月 6 日 |

< 認定情報・付加情報 >

| | |
|-------|-----------------|
| 【提出日】 | 平成 15 年 3 月 5 日 |
|-------|-----------------|

次頁無

出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 4 8 2 9

特願 2 0 0 3 - 0 5 8 7 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社